

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-280924

(43)Date of publication of application : 27.09.2002

(51)Int.CI. H04B 1/40

(21)Application number : 2001-075996

(71)Applicant : NIPPON TELEGR & TELEPH CORP
<NTT>

(22)Date of filing : 16.03.2001

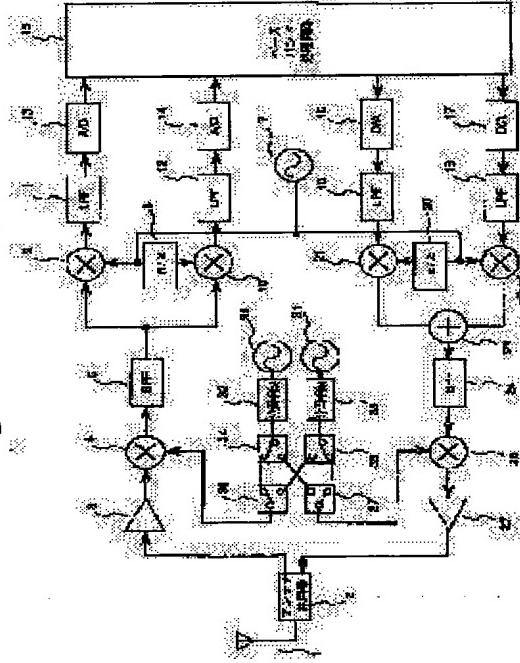
(72)Inventor : NAKAGAWA TADAO
ARAKI KATSUHIKO

(54) MULTIBAND TRANSCEIVER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a multiband transceiver that can reduce the number of required local oscillators with a small size, reduce the weight, and reduce low power consumption at a low cost.

SOLUTION: The multiband transceiver is provided with a 1st frequency divider means that receives an output of a 1st local oscillator, a 2nd frequency divider means that receives the output of a 2nd local oscillator, a down-converter that receives the reception signal with a wireless frequency and outputs a received intermediate frequency signal, an up-converter that receives the transmission intermediate frequency signal and outputs a transmission signal of radio frequency, and a switch that selects a local oscillation input terminal for the down-converter or a local oscillator signal input terminal for the up-converter and gives outputs from the 1st and 2nd frequency divider means to the selected input terminal.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 12.08.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 17.06.2003

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-280924

(P2002-280924A)

(43)公開日 平成14年9月27日 (2002.9.27)

(51)Int.Cl.⁷

H 0 4 B 1/40

識別記号

F I

H 0 4 B 1/40

マーク(参考)

5 K 0 1 1

審査請求 未請求 請求項の数 2 OL (全 14 頁)

(21)出願番号 特願2001-75996(P2001-75996)

(22)出願日 平成13年3月16日 (2001.3.16)

(71)出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都千代田区大手町二丁目3番1号

(72)発明者 中川 匠夫

東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日本電信電話株式会社内

(72)発明者 荒木 克彦

東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日本電信電話株式会社内

(74)代理人 100074930

弁理士 山本 恵一

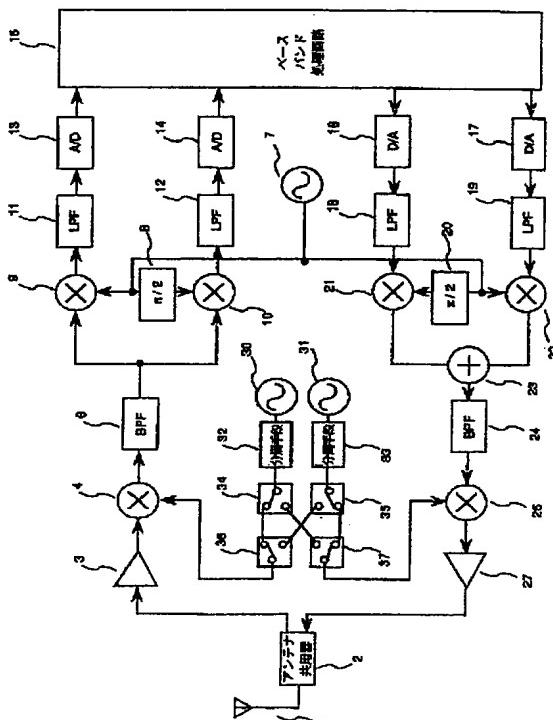
F ターム(参考) 5K011 BA10 DA04 DA06 DA08 JA01
KA01

(54)【発明の名称】 マルチバンド送受信装置

(57)【要約】

【課題】 必要な局部発振器の個数を削減でき、装置の小型軽量化、低消費電力化、低コスト化ができるマルチバンド送受信装置を提供する。

【解決手段】 第1の局部発振器の出力が入力される第1の分周手段と、第2の局部発振器の出力が入力される第2の分周手段と、無線周波数の受信信号が入力され受信中間周波数信号を出力するダウンコンバータと、送信中間周波数信号が入力され無線周波数の送信信号を出力するアップコンバータと、第1の分周手段の出力および第2の分周手段の出力をダウンコンバータの局部発振信号入力端子およびアップコンバータの局部発振信号入力端子に切り替えて入力するためのスイッチを備える。



(2)

I

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の無線周波数帯域で通信を行うマルチバンド送受信装置において、
 第 1 の局部発振器と、
 第 2 の局部発振器と、
 前記第 1 の局部発振器の出力が入力される、分周比が可変の第 1 の分周手段と、
 前記第 2 の局部発振器の出力が入力される、分周比が可変の第 2 の分周手段と、
 無線周波数の受信信号が入力されて受信中間周波数信号を出力するダウンコンバータと、
 送信中間周波数信号が入力されて無線周波数の送信信号を出力するアップコンバータと、
 前記第 1 の分周手段の出力および前記第 2 の分周手段の出力を前記ダウンコンバータの局部発振信号入力端子および前記アップコンバータの局部発振信号入力端子に切り替えて入力するためのスイッチを備え、
 前記受信中間周波数と前記送信中間周波数とを同一とし、
 FDD 方式では、前記第 1 の分周手段の出力を前記ダウンコンバータの局部発振信号入力端子または前記アップコンバータの局部発振信号入力端子に前記スイッチを介して入力し、
 前記第 2 の分周手段の出力を前記ダウンコンバータの局部発振信号入力端子および前記アップコンバータの局部発振信号入力端子のうち前記第 1 の分周手段の出力が入力されていない入力端子に前記スイッチを介して入力し、
 TDD 方式では、前記第 1 の分周手段の出力および前記第 2 の分周手段の出力のうちどちらか一方を前記ダウンコンバータの局部発振信号入力端子および前記アップコンバータの局部発振信号入力端子に入力することを特徴とするマルチバンド送受信装置。

【請求項 2】 複数の無線周波数帯域で通信を行うマルチバンド送受信装置において、
 第 1 の局部発振器と、
 第 2 の局部発振器と、
 前記第 1 の局部発振器の出力が入力される、分周比が可変の第 1 の分周手段と、
 前記第 2 の局部発振器の出力が入力される、分周比が可変の第 2 の分周手段と、
 無線周波数の受信信号が入力されて受信ベースバンド信号を出力する直交復調器と、
 送信ベースバンド信号が入力されて無線周波数の送信信号を出力する直交変調器と、
 前記第 1 の分周手段の出力および前記第 2 の分周手段の出力を前記直交復調器の局部発振信号入力端子および前記直交変調器の局部発振信号入力端子に切り替えて入力するためのスイッチを備え、
 FDD 方式では、前記第 1 の分周手段の出力を前記直交

10

20

30

40

40

50

2

復調器の局部発振信号入力端子または前記直交変調器の局部発振信号入力端子に前記スイッチを介して入力し、前記第 2 の分周手段の出力を前記直交復調器の局部発振信号入力端子および前記直交変調器の局部発振信号入力端子のうち前記第 1 の分周手段の出力が入力されていない入力端子に前記スイッチを介して入力し、TDD 方式では、前記第 1 の分周手段の出力および前記第 2 の分周手段の出力のうちどちらか一方を前記直交復調器の局部発振信号入力端子および前記直交変調器の局部発振信号入力端子に入力することを特徴とするマルチバンド送受信装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複数の無線通信システムに対して使用可能なマルチバンド送受信装置に関する。

【0002】

【従来の技術】無線通信システムには、送信信号と受信信号に別々の周波数を用いるFDD方式と送信信号と受信信号を時間で分けるTDD方式がある。従来のFDD方式用の送受信装置を図6に示す。図6において、1はアンテナ、2はアンテナ共用器、3は低雑音増幅器、4はダウンコンバータ、5は無線周波数(RF)の局部発振器、6はバンドパスフィルタ、7は中間周波数(IF)の受信用局部発振器、8は $\pi/2$ 移相器、9、10はミキサ、11、12はローパスフィルタ、13、14はAD変換器、15はベースバンド処理回路、16、17はDA変換器、18、19はローパスフィルタ、25はIFの送信用局部発振器、20は $\pi/2$ 移相器、21、22はミキサ、23は加算器、24はバンドパスフィルタ、26はアップコンバータ、27は高出力増幅器である。

【0003】アンテナ1に受信された信号はアンテナ共用器2にて分波されて低雑音増幅器3に入力され増幅される。次にダウンコンバータ4およびRFの局部発振器5により受信IF信号に変換される。局部発振器5には出力周波数が可変である周波数シンセサイザが一般的に用いられる。受信IF信号はバンドパスフィルタ6により所望のチャネルの信号が取り出された後、IFの受信用局部発振器7、 $\pi/2$ 移相器8、ミキサ9および10により直交復調され、受信ベースバンド信号に変換される。この受信ベースバンド信号はローパスフィルタ11および12を介してAD変換器13および14に入力されデジタル信号に変換された後、ベースバンド処理回路15に入力される。

【0004】一方、ベースバンド処理回路15より出力された送信ベースバンド信号はDA変換器16および17によりアナログ信号に変換された後に、ローパスフィルタ11および12により帯域制限される。次にミキサ21および22、IFの送信用局部発振器25、 $\pi/2$ 移相器20、加算器23により直交変調されて、送信I

(3)

3

F信号に変換される。送信IF信号はバンドパスフィルタ24を通った後にRFの局部発振器25およびアップコンバータ26により送信RF信号に変換される。さらに高出力増幅器27で増幅されてアンテナ共用器2を通過てアンテナ1から送信される。

【0005】受信IF周波数と送信IF周波数とは、受信RF周波数と送信RF周波数の差だけ異なるため、IFの局部発振器は2個必要である。このような局部発振器に用いられる電圧制御発振器(VCO)の可変周波数帯域幅と、可変周波数範囲の中心周波数との比(比帯域幅)は通常10%程度であるため、これを越えたマルチバンドの無線システムに対応する送受信装置を構成するためには、それぞれのバンドに対応した局部発振器が必要である。バンド数がN個の時には、RFの局部発振器はN個必要であり、これらをスイッチで切り替える。また送信IF周波数をマルチバンドで共通とするとIFの送信用局部発振器は1個であるが、受信RF周波数と送信RF周波数の差はシステム毎に異なるためにIFの受信用局部発振器はN個必要であり、これらをスイッチで切り替える。

【0006】FDD方式の送受信装置において、受信IF周波数と送信IF周波数を共通としIFの局部発振器を1個とすることもできるが、この場合RFの局部発振器は送受のRF周波数差だけ異なる2個必要であり、送信回路と受信回路に別々に設ける。この場合、バンド数がN個の時にはRFの局部発振器は $2 \times N$ 個必要であり、これらをスイッチで切り替える。IFの局部発振器は1個である。また従来のTDD方式用の送受信装置を図7に示す。この図において、図6と同一部分には同一番号を付与している。TDD方式では送受のRF周波数は同じであるため、IFの局部発振器は局部発振器7の1個で良い。この場合、バンド数がM個の時には、RFの局部発振器はM個必要であり、これらをスイッチで切り替える。IFの局部発振器は1個である。

【0007】従ってバンド数がN個のFDD方式とバンド数がM個のTDD方式に対応した送受信装置を構成するためには、RFの局部発振器は $N+M$ 個必要であり、これらをスイッチで切り替える。この時送信用IFを共通としてIFの送信用局部発振器を1個とすると、TDD方式の場合にはIFの送信用局部発振器をそのまま受信用局部発振器として用い、FDD方式の場合にはN個のIFの受信用局部発振器を用意してスイッチで切り替えるため、IFの局部発振器は $N+1$ 個となる。

【0008】あるいは送受IF周波数を共通としてIFの局部発振器を1個にし、RFの局部発振器を $2 \times N + M$ 個用意してスイッチで切り替える。

【0009】具体的な無線システムを例に取り、対応させる無線周波数帯域を次の通りとする。

1. PDC 800M: FDD方式、受信周波数810～885MHz、送信周波数898～956MHz

4

2. PDC 1.5G: FDD方式、受信周波数1477～1501MHz、送信周波数1429～1453MHz

3. PHS: TDD方式、送受信周波数1895.15～1917.95MHz

4. 2.4GHz無線LAN: TDD方式、送受信周波数2402～2484MHz

5. 5GHz無線LAN: TDD方式、送受信周波数5170～5230MHz

【0010】この場合、必要な局部発振器の個数は、RF5個とIF3個、あるいはRF7個とIF1個となる。

【0011】対応させる無線周波数帯域が2種類の時に、局部発振器の個数を減らす工夫が従来よりなされている。特開平2000-115013号公報では、RFの局部発振器を2つの無線周波数帯域間の中心周波数とし、IFの局部発振器を高域の周波数からこの中心周波数との差とすることで、局部発振器の個数をRF1個、IF1個としている。ただしFDD方式では送受の周波数差に相当する周波数を発生させる局部発振器がさらに1個必要である。また特開平10-145262号公報では、1つの無線周波数帯域ではVCOの基本波を用い、他の無線周波数帯域ではVCOの高調波を用いている。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】上述したような従来の送受信装置では、対応させる無線周波数帯域の数が2種類よりも多く増えるにしたがって局部発振器の個数が増える。局部発振器は前述の電圧制御発振器の他にディスクリートの抵抗やキャパシタを組み合わせたループフィルタやPLL ICなど多数の部品から構成されており、その個数が増えることは装置全体の小型軽量化、低消費電力化、低コスト化が困難となる問題があった。

【0013】本発明は、このような問題点を解消するためになされたもので、局部発振器の個数を極力減らしたマルチバンド送受信装置を提供することを目的としている。

【0014】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するために本発明による一つのマルチバンド送受信装置においては、第1の局部発振器と、第2の局部発振器と、前記第1の局部発振器の出力が入力される、分周比が可変の第1の分周手段と、前記第2の局部発振器の出力が入力される、分周比が可変の第2の分周手段と、無線周波数の受信信号が入力されて受信ベースバンド信号を出力する直交復調器と、送信ベースバンド信号が入力されて無線周波数の送信信号を出力する直交変調器と、前記第1の分周手段の出力および前記第2の分周手段の出力を前記直交復調器の局部発振信号入力端子および前記直交変調器の局部発振信号入力端子に切り替えて入力するため

(4)

5

のスイッチを備え、前記受信中間周波数と前記送信中間周波数とを同一とし、FDD方式では、前記第1の分周手段の出力を前記直交復調器の局部発振信号入力端子または前記直交変調器の局部発振信号入力端子に前記スイッチを介して入力し、前記第2の分周手段の出力を前記直交復調器の局部発振信号入力端子および前記直交変調器の局部発振信号入力端子のうち前記第1の分周手段の出力が入力されていない入力端子に前記スイッチを介して入力し、TDD方式では、前記第1の分周手段の出力および前記第2の分周手段の出力のうちどちらか一方を前記直交復調器の局部発振信号入力端子および前記直交変調器の局部発振信号入力端子に入力する。

【0015】また本発明による他のマルチバンド送受信装置においては、第1の局部発振器と、第2の局部発振器と、前記第1の局部発振器の出力が入力される、分周比が可変の第1の分周手段と、前記第2の局部発振器の出力が入力される、分周比が可変の第2の分周手段と、無線周波数の受信信号が入力されて受信ベースバンド信号を出力する直交復調器と、送信ベースバンド信号が入力されて無線周波数の送信信号を出力する直交変調器と、前記第1の分周手段の出力および前記第2の分周手段の出力を前記直交復調器の局部発振信号入力端子および前記直交変調器の局部発振信号入力端子に切り替えて入力するためのスイッチを備え、FDD方式では、前記第1の分周手段の出力を前記直交復調器の局部発振信号入力端子または前記直交変調器の局部発振信号入力端子に前記スイッチを介して入力し、前記第2の分周手段の出力を前記直交復調器の局部発振信号入力端子および前記直交変調器の局部発振信号入力端子のうち前記第1の分周手段の出力が入力されていない入力端子に前記スイッチを介して入力し、TDD方式では、前記第1の分周手段の出力および前記第2の分周手段の出力のうちどちらか一方を前記直交復調器の局部発振信号入力端子および前記直交変調器の局部発振信号入力端子に入力する。

【0016】このようにすると、RFの局部発振器が2個、IFの局部発振器が1個または0個で複数の無線周波数帯域で通信を行うマルチバンド送受信装置を構成することができるため、装置の小型軽量化、低消費電力化、低コスト化が可能となる。

【0017】

【発明の実施の形態】(第1の実施形態)図1は本発明の第1の実施形態に係るマルチバンド送受信装置の構成を示す図である。図1において、1はアンテナ、2はアンテナ共用器、3は低雑音増幅器、4はダウンコンバータ、6はバンドパスフィルタ、7はIFの局部発振器、8は $\pi/2$ 移相器、9、10はミキサ、11、12はローパスフィルタ、13、14はAD変換器、15はベースバンド処理回路、16、17はDA変換器、18、19はローパスフィルタ、20は $\pi/2$ 移相器、21、22はミキサ、23は加算器、24はバンドパスフィル

6

タ、26はアップコンバータ、27は高出力増幅器、30は第1のRF局部発振器、31は第2のRF局部発振器、32は第1の分周手段、33は第2の分周手段、34は第1のスイッチ、35は第2のスイッチ、36は第3のスイッチ、37は第4のスイッチである。

【0018】本実施形態の送受信装置では、送信および受信回路のIF周波数を共通とし、IFの局部発振器を局部発振器7の1個と共に、RFの局部発振器を第1のRF局部発振器30および第2のRF局部発振器31の2個とし、各々の分周信号をスイッチで切り替えてアップコンバータ26もしくはダウンコンバータ4に入力する構成となっている。

【0019】そしてFDD方式では、2個のRFの局部発振器を共に使用し、TDD方式では2個のRFの局部発振器のうちどちらか一方を用いる構成となっている。

【0020】以下では前述した無線システムを例に取り、説明する。対応させる無線周波数帯域は次の通りである。

- 1. PDC 800M: FDD方式、受信周波数810～885MHz、送信周波数898～956MHz
- 2. PDC 1.5G: FDD方式、受信周波数1477～1501MHz、送信周波数1429～1453MHz
- 3. PHS: TDD方式、送受信周波数1895.15～1917.95MHz
- 4. 2.4GHz無線LAN: TDD方式、送受信周波数2402～2484MHz
- 5. 5GHz無線LAN: TDD方式、送受信周波数5170～5230MHz

【0021】これに対して、送信および受信回路のIF周波数を共に200MHz固定とし、IFの局部発振器を200MHzを出力する局部発振器7の1個とする。また第1のRF局部発振器30の可変周波数範囲を5050～5530MHz(比帯域幅9%)、第2のRF局部発振器31の可変周波数範囲を3490～3780MHz(比帯域幅8%)とする。

【0022】PDC 800Mでは、第1のスイッチ34と第3のスイッチ36とを接続し、また第2のスイッチ35と第4のスイッチ37とを接続する。また第1のRF局部発振器30に接続されている第1の分周手段32の分周数を5とすることで、第1の分周手段32の出力は1010～1106MHzとなってダウンコンバータ4に入力される。従って受信周波数810～885MHzの信号を200MHzの受信IF信号に変換できる。一方、第2のRF局部発振器31に接続されている第2の分周手段の分周数を5とすることで、第2の分周手段の出力は698～756MHzとなってアップコンバータ26に入力される。従って200MHzの送信IF信号を送信周波数898～956MHzに変換できる。

【0023】PDC 1.5Gでは、スイッチの接続はP

(5)

7

D C 8 0 0 Mと同じである。第1のR F局部発振器3 0に接続されている第1の分周手段3 2の分周数を4とすることで、第1の分周手段3 2の出力は1 2 6 2 . 5～1 3 8 2 . 5 M H zとなつてダウンコンバータ4に入力される。従つて受信周波数1 4 7 7～1 5 0 1 M H zの信号を2 0 0 M H zの受信I F信号に変換できる。一方、第2のR F局部発振器3 1に接続されている第2の分周手段の分周数を3とすることで、第2の分周手段の出力は1 1 6 3～1 2 6 0 M H zとなつてアップコンバータ2 6に入力される。従つて2 0 0 M H zの送信I F信号を送信周波数1 4 2 9～1 4 5 3 M H zに変換できる。

【0 0 2 4】P H Sでは、第1のスイッチ3 4と第3のスイッチ3 6また第1のスイッチ3 4と第4のスイッチ3 7との接続を送信と受信の時間によって切り替える。この接続の様子を図2に示す。この図において、第1のスイッチ3 4の細線と太線とは時間的に切り替えることを示している。第1の分周手段3 2の分周数を3とすることで、第1の分周手段3 2の出力は1 6 8 3～1 8 4 3 M H zとなつてダウンコンバータ4およびアップコンバータ2 6に切り替えて入力される。従つて1 8 9 5 . 1 5～1 9 1 7 . 9 5 M H zの受信R F信号を2 0 0 M H zの受信I F信号に変換できると共に、2 0 0 M H zの送信I F信号を受信R F信号と同じ送信R F信号に変換する。

第1の局部発振器の可変周波数範囲：5050～5530MHz
第2の局部発振器の可変周波数範囲：3490～3780MHz

無線システム	無線周波数(MHz)	使用する局部発振器	分周比	分周器出力周波数(MHz)
PDC800M	受信 810～885	第1	5	1010～1106
	送信 895～956	第2	5	698～756
PDC1.5G	受信 1477～1501	第1	4	1262.5～1382
	送信 1429～1453	第2	3	1163～1260
P HS	1895.15～1917.95	第1	3	1683～1843
2.4GHz 無線 LAN	2402～2484	第1	2	2402～2484
5GHz 無線 LAN	5170～5230	第1	1	5050～5530

【0 0 2 8】また第3のスイッチ3 6とダウンコンバータ4との間、および第4のスイッチとアップコンバータ2 6との間に×n倍増器を設ければ、R F局部発振器3 0および3 1の出力周波数は、1/nとなる。同様に局部発振信号周波数がR F信号周波数の1/nで動作するハーモニックミキサをダウンコンバータ4およびアップコンバータ2 6に用いれば、R F局部発振器3 0および3 1の出力周波数は1/nとなる。

【0 0 2 9】以上のように本実施形態によれば、必要な局部発振器の個数をR F 2個、I F 1個のみとすることができます。ただし局部発振器の個数はこれに限るものではなく、1個の局部発振器を高周波数域と低周波数域の2個に分けるなど個数を増やして1個当たりの可変周波数範囲を小さくし、低雑音化を図ることもできる。この個数は装置全体の小型軽量化の要求度や低雑音化の要求

*換できる。この時、第2のR F局部発振器3 1は使用しない。

【0 0 2 5】2 . 4 G H z無線L A Nでは、スイッチの接続はP H Sと同じである。第1の分周手段3 2の分周数を2とすることで、第1の分周手段3 2の出力は2 5 2 5～2 7 6 5 M H zとなつてダウンコンバータ4およびアップコンバータ2 6に切り替えて入力される。従つて2 4 0 2～2 4 8 4 M H zの受信R F信号を2 0 0 M H zの受信I F信号に変換できると共に、2 0 0 M H zの送信I F信号を受信R F信号と同じ送信R F信号に変換できる。

【0 0 2 6】5 G H z無線L A Nでは、スイッチの接続はP H Sと同じである。第1の分周手段3 2の分周数を1とすることで、第1の分周手段3 2の出力は5 0 5 0～5 5 3 0 M H zとなつてダウンコンバータ4およびアップコンバータ2 6に切り替えて入力される。従つて5 1 7 0～5 2 3 0 M H zの受信R F信号を2 0 0 M H zの受信I F信号に変換できると共に、2 0 0 M H zの送信I F信号を受信R F信号と同じ送信R F信号に変換できる。

【0 0 2 7】これらの周波数関係を表1にまとめて示す。

【表1】

度により柔軟に構成して良い。

【0 0 3 0】(第2の実施形態)図3は本発明の第2の実施形態に係るマルチバンド送受信装置の構成を示す図である。図1と同一部分には同一番号を付与している。図4と異なるのは、分周手段3 2および3 3に接続されるスイッチを2入力2出力のマトリックススイッチ3 8として一体的に構成している点である。このように構成することできさらに部品点数の削減ができ、小型軽量化や低コスト化が可能となる。

【0 0 3 1】(第3の実施形態)図4は本発明の第3の実施形態に係るマルチバンド送受信装置の構成を示す図である。図1と異なるのは、第1の分周手段3 2の出力を2分配して第1のスイッチ3 4および第3のスイッチ3 6に入力し、第2の分周手段3 3の出力を2分配して第2のスイッチ3 5および第4のスイッチ3 7に入力し、

(6)

9

第1のスイッチ34の出力の一端および第2のスイッチ35の出力の一端を接続してダウンコンバータ4に入力し、第3のスイッチ36の一端および第4のスイッチ37の出力の一端を接続してアップコンバータ26に入力し、スイッチの出力の他端には終端抵抗40、41、42、43をグランドとの間に設けている。分配信号の一端をオープンにすると他端に影響を与えるため、この影響を防ぐことを目的に終端抵抗を設けている。第1の分周手段32の出力をダウンコンバータ4に入力する時は第1のスイッチ34の入力をダウンコンバータ4の入力に接続すると共に、第2のスイッチ35の入力を終端抵抗41に接続する。この時、FDD方式ならばアップコンバータ26には第2の分周手段33の出力が入力されるため、第4のスイッチ37の入力をアップコンバータ26の入力に接続すると共に、第3のスイッチ36の入力を終端抵抗42に接続する。一方TDD方式ならばアップコンバータ26にはダウンコンバータ4と同じ第1の分周手段32の出力が入力されるため、第3のスイッチ36の入力をアップコンバータ26の入力に接続すると共に、第4のスイッチ37の入力を終端抵抗43に接続する。従ってこの時、TDD方式でもスイッチを送信と受信で時間的に切り替える必要はない。

【0032】(第4の実施形態)図5は本発明の第4の実施形態に係るマルチバンド送受信装置の構成を示す図である。図1と異なるのは、受信回路において低雑音増幅器3の出力はIFに一旦ダウンコンバートすることなく、ミキサ9、10および $\pi/2$ 移相器8により構成される直交復調器50に入力されて $\pi/2$ の位相差を持つ2つの受信ベースバンド信号に変換されるといいわゆるダイレクトコンバージョン構成としており、また送信回路においてローパスフィルタ18、19より出力される送信ベースバンド信号は、ミキサ21、22、 $\pi/2$ 移相器20および加算器23により構成される直交変調器51に入力されて、その出力が送信IF信号ではなく直接送信RF信号となるいわゆる直接変調の構成としている点である。

【0033】本実施形態の送受信装置では、送信および受信回路のIF周波数を0とし、IFの局部発振器を省略すると共に、RFの局部発振器を第1のRF局部発振器30および第2のRF局部発振器31の2個とする構成となっている。

【0034】そしてFDD方式では、2個のRFの局部発振器と共に使用してスイッチは固定し、TDD方式では2個のRFの局部発振器のうちどちらか一方を用い、スイッチは送受で切り替える構成となっている。

【0035】以下の無線システムを例に取り、本実施形態の動作を説明する。

1. PDC800M: FDD方式、受信周波数810～885MHz、送信周波数898～956MHz
2. PHS: TDD方式、送受信周波数1895.15

10

～1917.95MHz

3. 2.4GHz無線LAN: TDD方式、送受信周波数2402～2484MHz

4. 5GHz無線LAN: TDD方式、送受信周波数5170～5230MHz

【0036】第1のRF局部発振器30の可変周波数範囲を4804～5310MHz(比帯域幅10%)、第2のRF局部発振器31の可変周波数範囲を5388～6004MHz(比帯域幅11%)とする。

【0037】PDC800Mでは、第1のスイッチ34と第3のスイッチ36とを接続し、また第2のスイッチ35と第4のスイッチ37とを接続する。また第1のRF局部発振器30に接続されている第1の分周手段32の分周数を6とすることで、第1の分周手段32の出力は801～885MHzとなってミキサ9および $\pi/2$ 移相器8を介してミキサ10に入力される。従って受信周波数810～885MHzの信号を受信ベースバンド信号に変換できる。一方、第2のRF局部発振器31に接続されている第2の分周手段の分周数を6とすることで、第2の分周手段の出力は898～1001MHzとなってミキサ21および $\pi/2$ 移相器20を介してミキサ22に入力される。従って送信ベースバンド信号を送信周波数898～956MHzに変換できる。

【0038】PHSでは、第2のスイッチ35と第3のスイッチ36または第2のスイッチ35と第4のスイッチ37との接続を送信と受信の時間によって切り替える。第2の分周手段33の分周数を3とすることで、第2の分周手段33の出力は1796～2001MHzとなる。従って1895.15～1917.95MHzの受信RF信号を受信ベースバンド信号に変換できると共に、送信ベースバンド信号を受信RF信号と同じ送信RF信号に変換できる。この時、第1のRF局部発振器30は使用しない。

【0039】2.4GHz無線LANでは、第1のスイッチ34と第3のスイッチ36または第1のスイッチ34と第4のスイッチ37との接続を送受信の時間によって切り替える。第1の分周手段32の分周数を2とすることで、第1の分周手段32の出力は2402～2484MHzの受信RF信号を受信ベースバンド信号に変換できると共に、送信ベースバンド信号を受信RF信号と同じ送信RF信号に変換できる。この時、第2のRF局部発振器31は使用しない。

【0040】5GHz無線LANでは、スイッチの接続は2.4GHz無線LANと同じである。第1の分周手段32の分周数を1とすることで、第1の分周手段32の出力は4804～5310MHzとなる。従って5170～5230MHzの受信RF信号を受信ベースバンド信号に変換できると共に、送信ベースバンド信号を受信RF信号と同じ送信RF信号に変換できる。

(7)

11

【0041】これらの周波数関係を表2にまとめて示す。

第1の局部発振器の可変周波数範囲：4804～5310MHz
第2の局部発振器の可変周波数範囲：5388～6004MHz

*【表2】

*

12

無線システム	無線周波数(MHz)	使用する局部発振器	分周比	分周器出力周波数(MHz)
PDC800M	受信 810～885	第1	6	801～885
	送信 898～956	第2	6	898～1001
PHS	1895.16～1917.96	第2	3	1796～2001
2.4GHz 無線 LAN	2402～2484	第1	2	2402～2655
5GHz 無線 LAN	5170～5230	第1	1	4804～5310

【0042】また遮倍器やハーモニックミキサを用いれば、R F 局部発振器 30 および 31 の出力周波数を低くすることができる。また 4 個のスイッチを 2 入力 2 出力のマトリックススイッチとして一体的に構成してさらに部品点数を削減することもできる。

【0043】以上のように本実施形態によれば、必要な局部発振器の個数を R F 2 個のみとすることができます。

【0044】

【発明の効果】以上、説明したように本発明によれば、マルチバンド送受信装置に必要な局部発振器の個数を削減でき、装置の小型軽量化、低消費電力化、低コスト化ができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態に係るマルチバンド送受信装置の構成を示す図である。

【図2】本発明の第1の実施形態に係るマルチバンド送受信装置のTDD方式での動作を示す図である。

【図3】本発明の第2の実施形態に係るマルチバンド送受信装置の構成を示す図である。

【図4】本発明の第3の実施形態に係るマルチバンド送受信装置の構成を示す図である。

【図5】本発明の第4の実施形態に係るマルチバンド送受信装置の構成を示す図である。

【図6】従来のFDD方式用の送受信装置の構成を示す図である。

【図7】従来のTDD方式用の送受信装置の構成を示す図である。

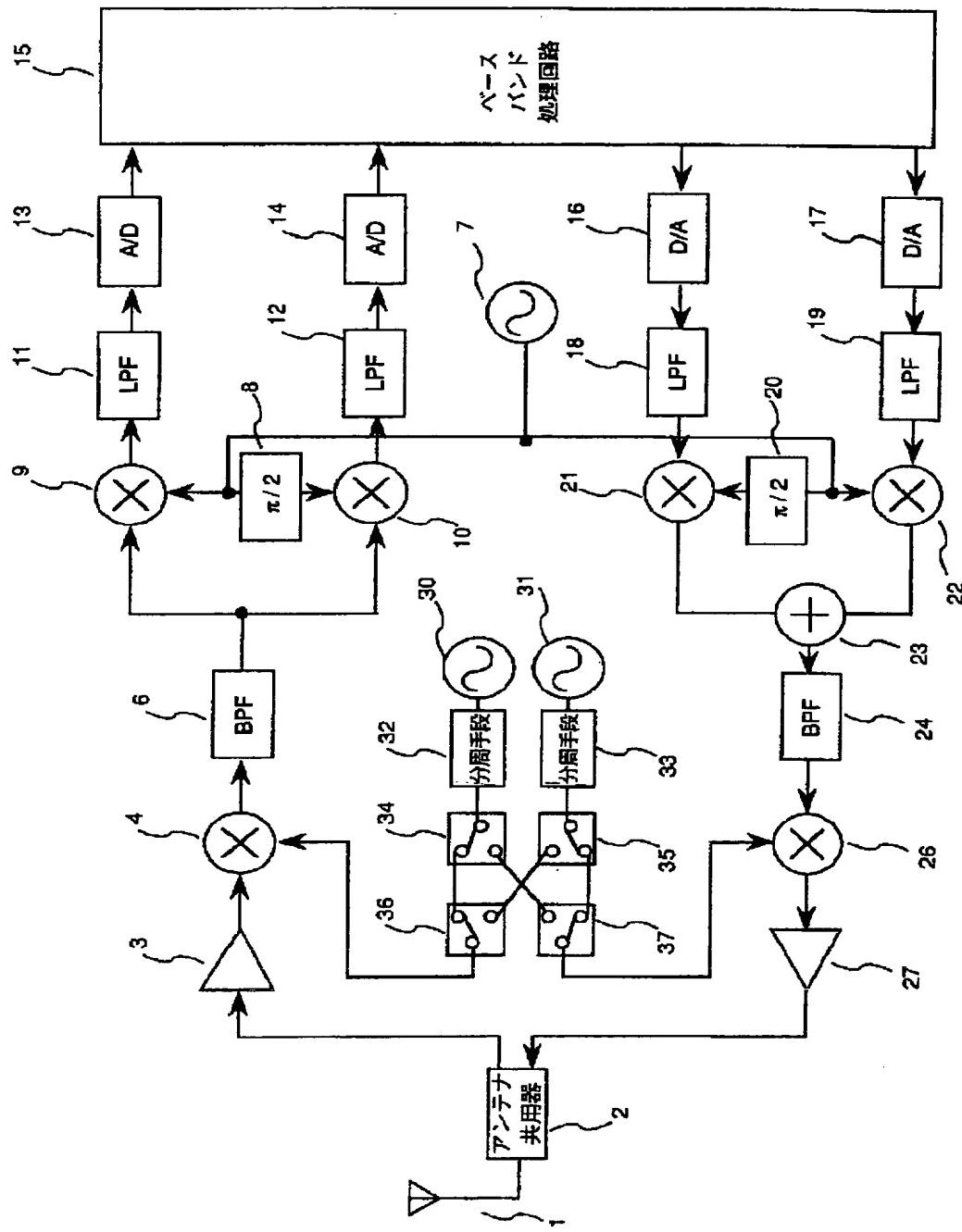
【符号の説明】

- 1 アンテナ
- 2 アンテナ共用器

- 3 低雑音増幅器
- 4 ダウンコンバータ
- 6 バンドパスフィルタ
- 7 I F の局部発振器
- 8 $\pi/2$ 移相器
- 9、10 ミキサ
- 11、12 ローパスフィルタ
- 13、14 A D 変換器
- 15 ベースバンド処理回路
- 20 16、17 D A 変換器
- 18、19 ローパスフィルタ
- 20 $\pi/2$ 移相器
- 21、22 ミキサ
- 23 加算器
- 24 バンドパスフィルタ
- 26 アップコンバータ
- 27 高出力増幅器
- 30 第1のR F 局部発振器
- 31 第2のR F 局部発振器
- 30 32 第1の分周手段
- 33 第2の分周手段
- 34 第1のスイッチ
- 35 第2のスイッチ
- 36 第3のスイッチ
- 37 第4のスイッチ
- 38 2入力 2 出力のマトリックススイッチ
- 40、41、42、43 終端抵抗
- 50 直交復調器
- 51 直交変調器

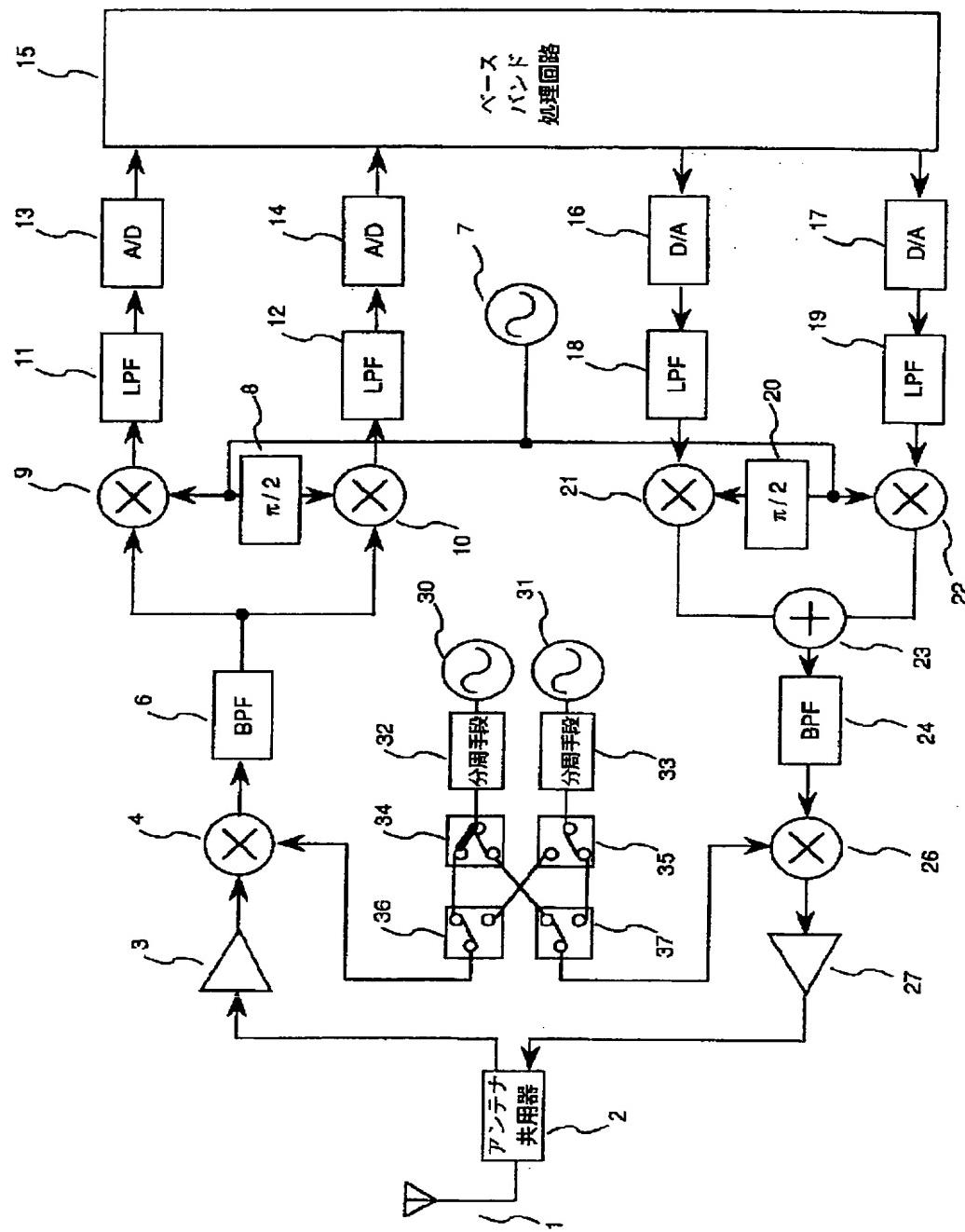
(8)

【図1】



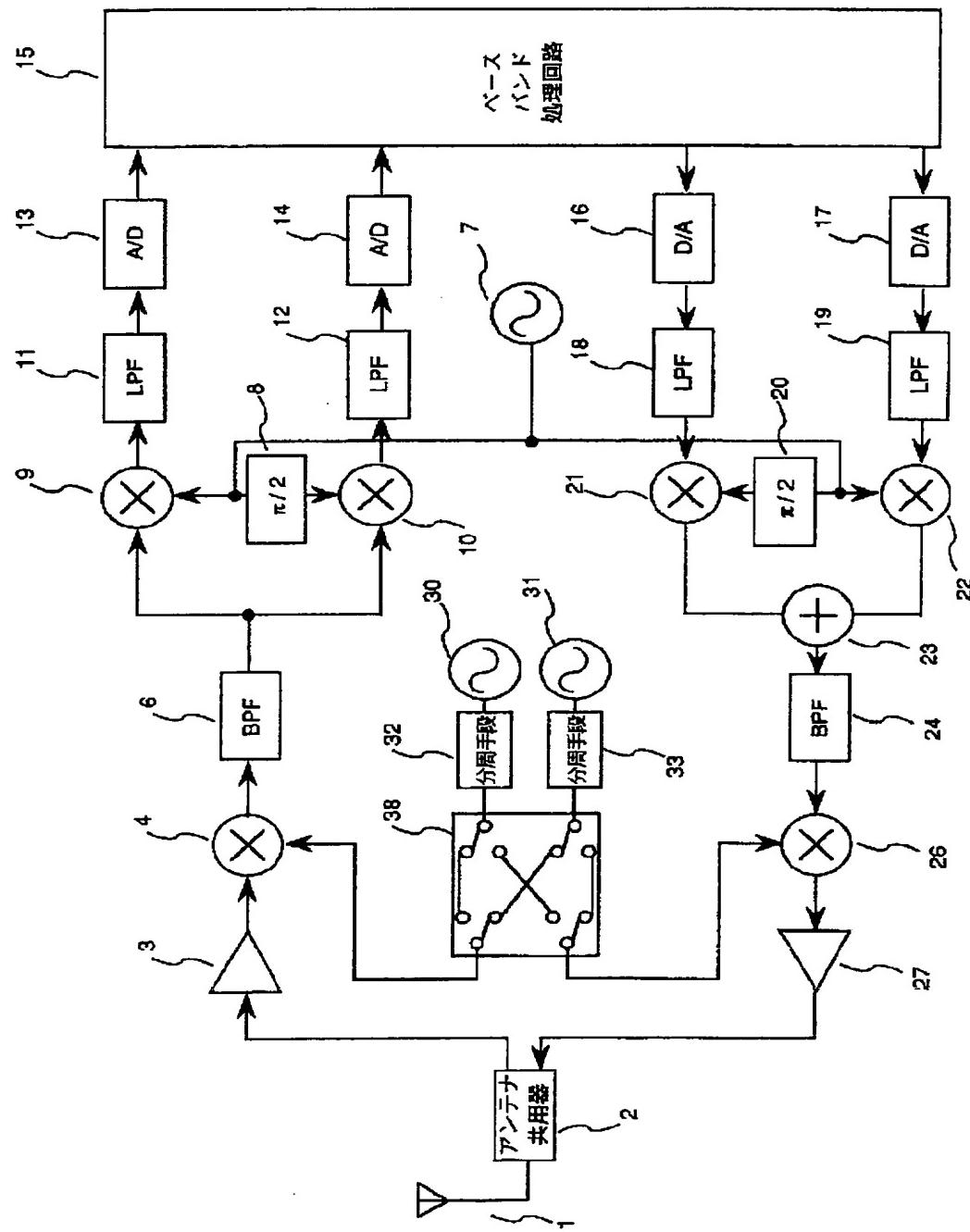
(9)

【図2】



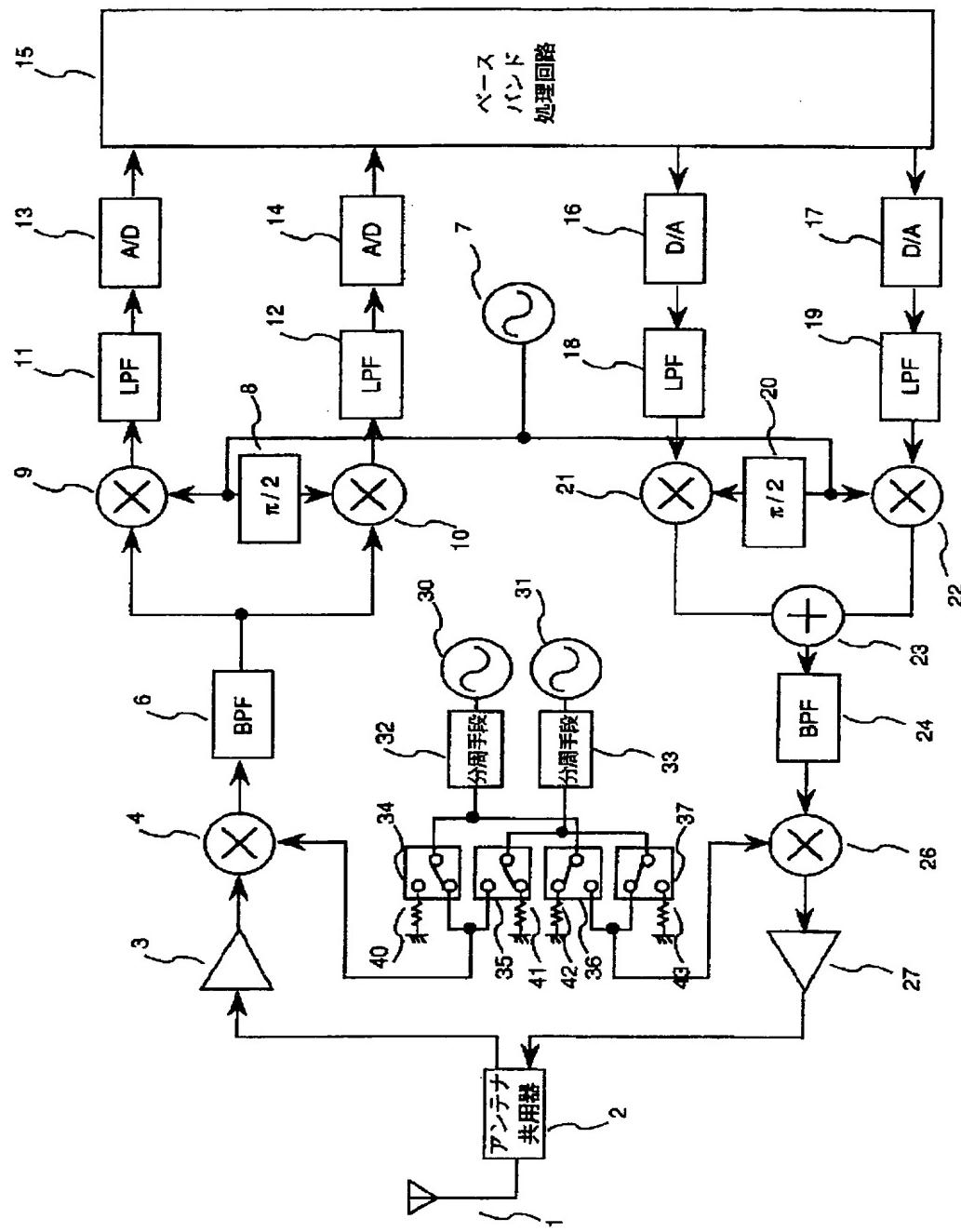
(10)

【図3】



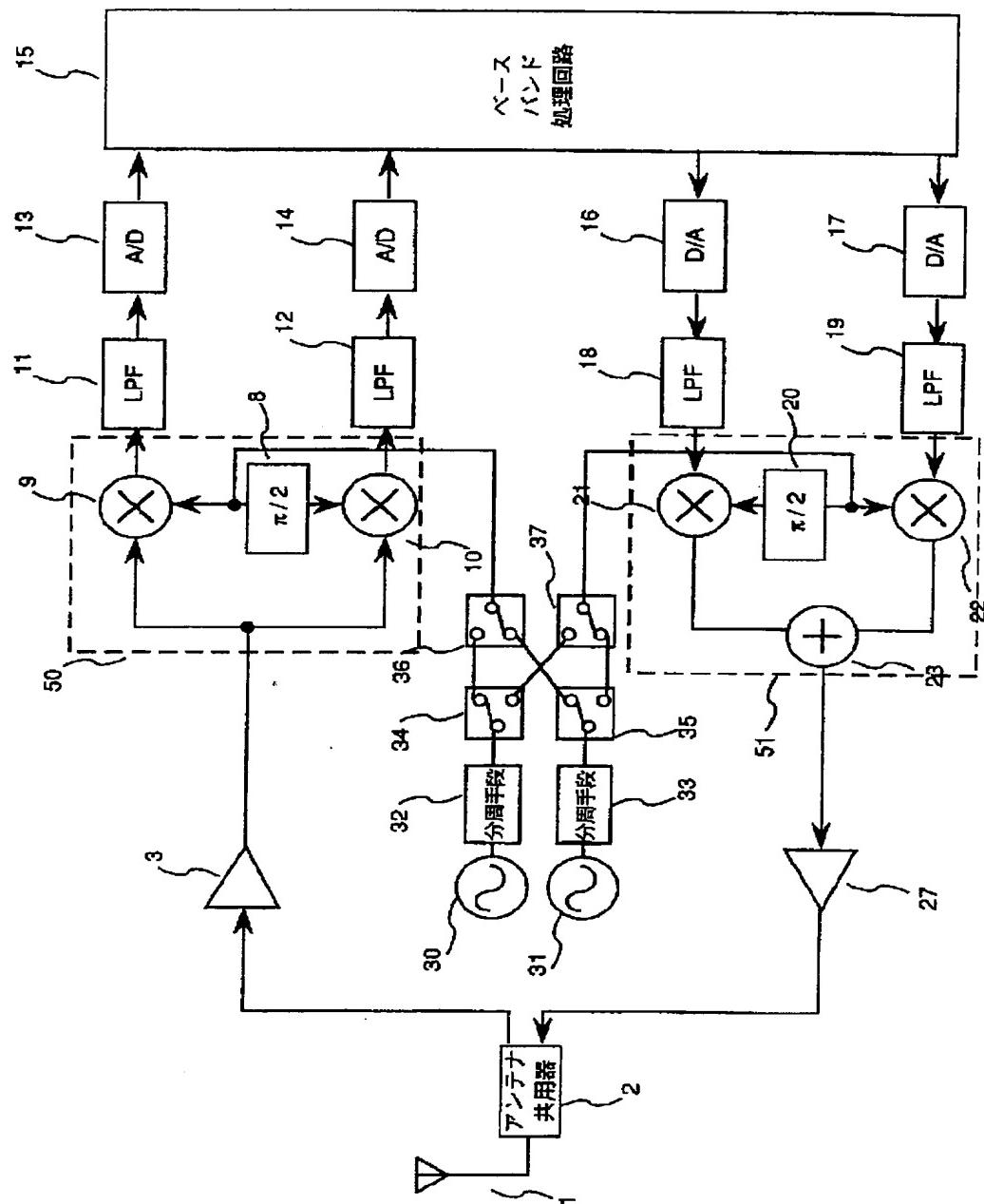
(11)

【図4】



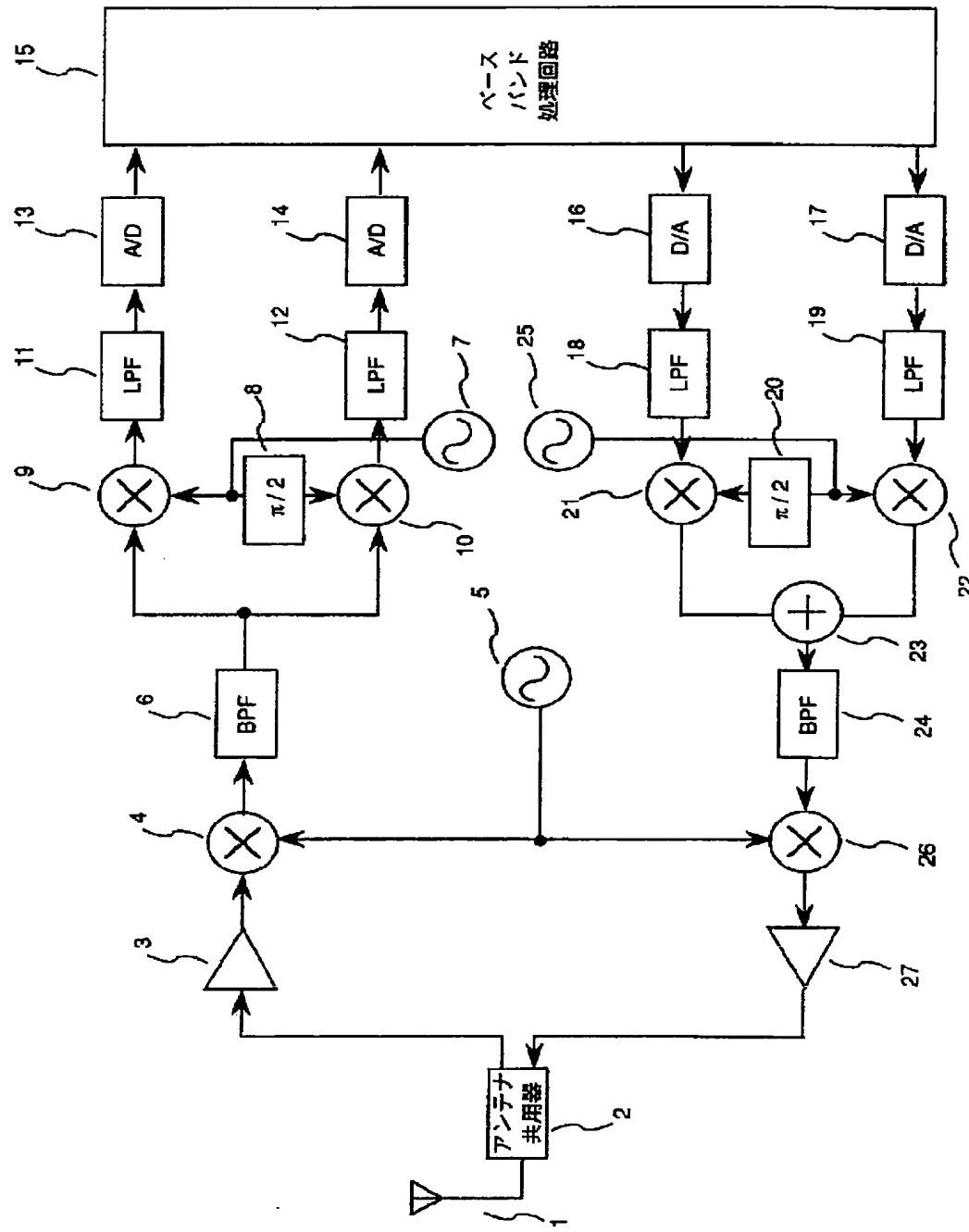
(12)

【図5】



(13)

【図6】



(14)

【図7】

